

Разработанная программный продукт удовлетворяет заявленным функциональным требованиям, позволит пользователям (проектировщикам и инженерно-техническим работникам) повысить производительность труда и сэкономить время при выполнении рутинных операций.

### Список использованных источников

1. Концепция реконструкций и модернизации парка нагревательных печей металлургических и машиностроительных предприятий республики Беларусь: от теории к практике (проблемные вопросы) – В.И. Тимошпольский. – М.; Л. Герман. Вып. 42. «Литье и металлургия», 2007. 21 – 28 с.

2. Теплотехнические расчеты металлургических печей / Б.Ф. Зобнин, М.Д. Казяев, Б.И. Китаев, В.Г. Лисиенко, А.С. Телегин, Ю.Г. Ярошенко. Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 2-е, М.: «Металлургия», 1982. – 360 с.

3. ASP.NET Core. Разработка приложений. – Д. Чамберс, Д. Пэккет, «Питер», 2018. – 464 с.

УДК 069.02

Д. Д. Николаев

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», г. Череповец,  
Россия

### СПОСОБЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МУЗЕЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Аннотация.** Рассмотрены способы цифровизации музейной деятельности. В настоящее время технологии цифровизации развиваются всё быстрее и становятся доступнее для повсеместного использования. При этом музеи, особенно небольшие региональные, часто даже не задумываются об использовании таких технологий. Объектом исследования являются технологии цифровизации в музейной сфере. Предметом исследования является методы и алгоритмы цифровизации музейной деятельности. Цель работы – привлечение посетителей в музеи и увеличение количества заинтересованных в музейной деятельности лиц путем внедрения технологий цифровизации. Для достижения данной цели предлагалось разработать информационную систему, позволяющую дистанционно ознакомиться с музейными достопримечательностями. В результате, после анализа возможных методов цифровизации, была разработана система, представляющая музейные помещения в цифровом виде при помощи виртуального тура, основанного на сферических панорамах. Внедрение разработанной системы позволяет заинтересовать потенциальных посетителей музея, особенно учитывая текущую ситуацию с COVID-19.

**Ключевые слова:** музей, сферическая панорама, виртуальный тур, цифровизация, Яндекс Панорамы.

**Abstract.** As part of the work on the master's thesis, methods of digitalization of museum activities were considered. Currently, digitalization technologies are developing faster and more rapidly and are becoming more accessible for widespread use. At the same time, museums, especially small regional ones, often do not even think about using such technologies. The object of the research is digitalization technologies in the museum sphere. The subject of the research is methods and algorithms for digitalization of museum activities. The aim of the work is to attract visitors to the

*museum and increase the number of people interested in museum activities by introducing digitalization technologies. To achieve this goal, it was proposed to develop an information system that would make it possible to remotely be acquainted with the museum sights. As a result, after analyzing possible digitalization methods, a system was developed that digitally represents museum premises using a virtual tour based on spherical panoramas. The implementation of the developed system makes it possible to interest potential museum visitors, especially given the current situation with COVID-19.*

**Key words:** *museum, spherical panorama, virtual tour, digitalization, Yandex Panoramas.*

По заказу частного череповецкого музея “Благовещенская старина” необходимо было разработать информационную систему, которая привлекла бы новых посетителей и увеличила процентное соотношение посетителей среднего возраста. Так как в настоящее время технологии цифровизации постоянно развиваются и становятся всё доступнее, было принято решение проанализировать эту область и на основе сделанных выводов подобрать оптимальный вариант для достижения цели [1].

Сегодня музеи используют множество способов переноса элементов музея в цифровой мир. Они различаются по сложности реализации, объёму предоставляемой информации, интерактивности и детализации. После анализа предметной области были выделены основные методы цифровизации.

Подход частичной цифровизации. Один из самых распространённых методов. Он включает такие технологии, как аудиогиды, маршрутные терминалы, информационные порталы и др. Эти технологии используются практически повсеместно и в том или ином виде представлены в большинстве современных музеев. Аудиогиды и маршрутные терминалы увеличивают интерактивность музейного пространства, помогая посетителям получить больше информации об экспонатах и окружении. Из преимуществ можно выделить легкость использования, понятность для клиентов и простоту интеграции в музейную среду.

К более сложной технологии частичной виртуализации можно отнести дополненную реальность. Хотя её применяют и значительно реже, однако сейчас она набирает популярность и постоянно развивается. Дополненная реальность (AR) — результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации. AR в основном представляют в виде дополнительной информации, выводимой поверх реального мира на экраны планшетов и мобильных устройств. Стремительное развитие области обусловлено тем, что современные мобильные устройства обладают достаточной вычислительной мощностью и необходимым набором датчиков и сенсоров для того, чтобы на их базе можно было легко реализовать приложение дополненной реальности. Таким образом практически любой человек со смартфоном может пользоваться предоставляемым приложением сервисом.

В музеях технологию дополненной реальности используют для предоставления дополнительной информации. Это может быть подробное описание экспоната, его отреставрированная модель, окружающий контекст или другие полезные данные. Также AR находит применение в развлекательной

сфере. На основе технологии могут строиться игры по тематике музея, интерактивные квесты и другие мероприятия.

Онлайн галереи. Достаточно распространённый метод цифровизации. Представляет из себя набор высококачественных фотографий, представленных на веб-сайте музея. Возможны различные реализации, от простого набора фотографий, до повествовательного представления, сопровождаемого текстом или аудио рассказом. Метод отличается простотой в реализации и малой интерактивностью.

Виртуальные туры с применением сферических панорам. Особенность метода заключается в том, что в результате его применения получается настоящая цифровая копия музейного пространства. Использование технологии виртуальной реальности в совокупности с таким подходом может обеспечить ещё большее погружение. Сферическая панорама (виртуальная панорама, 3D-панорама, фотосфера) — один из видов панорамной фотографии, предназначенный в первую очередь для демонстрации на компьютере (при помощи специального программного обеспечения). Сферические панорамы состоят из большого количества маленьких кадров (тайлов), объединённых на сферической или кубической проекции. Такой подход позволяет обеспечить максимальный угол обзора на одной фотографии.

Так как сферическая проекция на плоскости имеет значительное искривление, особенно в верхней и нижней части изображения, сферические панорамы никогда не используют для демонстрации в печатном виде. Для их представления необходимы специальные инструменты. Существует большое количество плееров, позволяющих демонстрировать сферические панорамы прямо из браузера компьютера или смартфона. При таком представлении у виртуального посетителя появляется ощущение присутствия в сферическом пространстве, где на внутреннюю часть сферы натянута специфическая панорама. В таком случае искажение сферического изображения на плоскости отсутствует. Благодаря этому у зрителя создается впечатление, как будто он находится в самом музее.

Для создания сферических панорам можно использовать такие инструменты как фотоаппарат с панорамной штативной головкой, планшетный компьютер или смартфон с гироскопом, камеры кругового обзора или сплотку из нескольких отдельных камер. Для реализации такого метода цифровизации необходим более тщательный подход, однако в качестве преимущества можно выделить простую интеграцию и высокую интерактивность.

3D модели и приложения виртуальной реальности. Один из самых сложных в реализации, но самых полных способов цифровизации музея. Сложность подхода заключается в проектировании и создании 3D моделей музейных помещений и экспонатов. Моделировать можно как вручную, так и при помощи специальных инструментов, которые позволяют сканировать объекты реального мира и на их основе создавать компьютерную 3D модель. Большого разнообразия можно достигнуть, разработав игру на основе созданных моделей [2]. Для этого необходимо создать сценарий и объединить его с моделями, например, при помощи какого-либо игрового движка. Среди них по

популярности можно выделить два особенно распространенных – Unity и Unreal Engine. Игровые движки сильно упрощают процесс создания игр, предоставляя мощные инструменты разработки. Для заполнения виртуального пространства можно использовать бесплатную библиотеку ассетов, что также ускоряет разработку.

Для разработки системы по запросу заказчика лучше всего подходит метод цифровизации при помощи виртуального тура с применением сферических панорам. Этот подход является золотой серединой между сложностью реализации и полнотой интерактивности. А учитывая ситуацию с COVID-19 такой подход становится ещё более актуальным. Для создания подобной системы было необходимо сделать панорамные снимки музейных помещений, обработать фотографии и подготовить их к сборке в сферические панорамы, выбрать инструменты реализации и разработать программное обеспечение в виде веб-приложения. Для фотографирования была выбрана камера кругового обзора. Фотографии обрабатывались в приложении ImageMagic. Это консольный графический редактор, позволяющий быстро обрабатывать большое количество фотографий. Для разработки использовались API Яндекса для Яндекс Панорама. Их инструменты позволяют довольно просто объединять тайлы, созданные на этапе подготовки, в целые сферические панорамы и отображать их в специализированном плеере. В итоге получилось веб-приложение, позволяющее ознакомиться с музеем дистанционно (рис. 1).

Веб-приложение представляет из себя виртуальный тур, собранный из сферических панорам помещений музея. Такой подход позволит привлечь дополнительных посетителей и увеличить количество заинтересованных в музейной деятельности лиц.



Рис. 1. Кадр разработанной системы виртуального тура

## Список использованных источников

1. Кононихин Н.А. Виртуальный музей современного искусства – новая реальность? – Русский журнал, 2011. – № 5. – С. 43-48.
2. Энтина А., Энтина Е. Разработка компьютерной образовательной игры «Виртуальный музей будущего». Взаимодействие информационных технологий и искусства – Прикладная информатика 2018. №2(74) – С. 36-47.

УДК 004.422.83

**И. Н. Орлова, А. Б. Белявский, Н. С. Сибилева, С. А. Курбанов,  
Д. Н. Шишкин**

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет  
имени Г. И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

### **СТРУКТУРА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ МГТУ ИМ. Г.И. НОСОВА**

**Аннотация.** Основной задачей является обеспечение достоверной информацией большого количества лиц, причастных к деятельности учета публикационной активности, обеспечивающих хранения и обработку информации. От заинтересованности в актуализации данных и автоматизации процесса зависит результат выполненных действий. Поэтому учет необходим, чтобы принять правильное решения в отношении данной организации с учетом временных отрезков. При проведении анализа данных хранящихся в базе данных учитывается эффективность показателей публикационной активности, которая также подаются в отчетах Министерству науки и высшего образования РФ. База данных является источником необходимых данных для учета публикационной активности профессорско-преподавательского состава МГТУ им. Г.И. Носова. База данных разработана для работы с программным обеспечением для учета публикационной активности профессорско-преподавательского состава (ППС) МГТУ им. Г.И. Носова.

**Ключевые слова:** база данных, публикационная активность, подсистема хранения информации, мониторинг публикационной активности, отчетные показатели.

**Abstract.** The main task is to provide reliable information to a large number of persons involved in the activities of accounting for publication activity, ensuring the storage and processing of information. The result of the actions performed depends on the interest in updating the data and automating the process. Therefore, accounting is necessary in order to make the right decisions regarding this organization, taking into account the time periods. When analyzing the data stored in the database, the effectiveness of publication activity indicators is taken into account, which is also submitted in reports to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. The database is a source of the necessary data for accounting for the publication activity of the faculty of the Nosov Magnitogorsk State Technical University. The database is designed to work with software for recording the publication activity of the teaching staff of the Nosov Magnitogorsk State Technical University.

**Key words:** database, publication activity, information storage subsystem, monitoring of publication activity, reporting indicators.